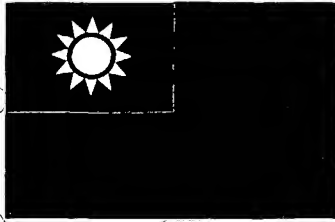


US-4364



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 08 月 16 日
Application Date

申請案號：091118631
Application No.

申請人：瀚宇彩晶股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 5 月 29 日
Issue Date

發文字號：09220528660
Serial No.

79289

| | |
|------|--|
| 申請日期 | |
| 案 號 | |
| 類 別 | |

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

| | | |
|-------------|---------------|--------------------|
| 一、發明 名稱 | 中 文 | 動態極性反轉之驅動方法 |
| | 英 文 | |
| 二、發明 創作人 | 姓 名 | 白 鳳 霆 |
| | 國 籍 | 中華民國 |
| | 住、居所 | 新竹市建中一路37號8樓之5 |
| 三、申請人 | 姓 名 (名稱) | 瀚宇彩晶股份有限公司 |
| | 國 籍 | 中華民國 |
| | 住、居所 (事務所) | 臺北市松山區民生東路三段115號5樓 |
| | 代 表 人 名 姓 | 焦 佑 麒 |

四、中文發明摘要(發明之名稱: 動態極性反轉之驅動方法)

本發明揭示一種動態極性反轉之驅動方法，係提出一種方法用於改變液晶顯示器(LCD)之驅動電壓之極性。本發明將整個畫面(frame)之水平掃描線分成複數個組別，並在每個像素需滿足直流平衡之充要條件下，使同一組之同一垂直行有 n 個像素(pixel)之驅動電壓設為正極性，另外還有 n 個像素之驅動電壓設為負極性。依掃描線輪動方式產生 $2n$ 個極性設定之畫面。將該 $2n$ 個極性設定之畫面排列為一極性反轉群(inversion group)，該極性反轉群以一完整週期性之方式改變各像素之驅動電壓之極性，可避免顯示器在呈現測試圖型時產生閃爍之品質缺陷。

英文發明摘要(發明之名稱:)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

(由本局填寫)

| |
|-----------|
| 承辦人代碼： |
| 大 類： |
| I P C 分類： |

C6
D6



本案已向：

國（地區）申請專利，申請日期： 案號： ， ☐有 ☒無主張優先權

本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明領域

本發明揭示一種動態極性反轉之驅動方法，特別係關於一種用於改變液晶顯示器驅動電壓之極性之方法。

發明背景

閃爍現象是液晶顯示器中影響顯示品質的重要因素，其與人眼敏感度有直接的關係。薄膜電晶體(TFT)和超扭轉(STN)液晶顯示器是目前最被廣泛應用的顯示器，然兩者都會有閃爍的現象。一般而言，顯示器驅動訊號需在一定時間內施加一交流電場來驅動其進行極性反轉。但在一般的扭轉液晶盒中，由於離子電荷效應較容易產生閃爍現象，因此雖然提高外加電場的頻率可以降低閃爍的程度，但外加的電場頻率越高，其功率消耗也會越大。而薄膜電晶體由於寄生電容緣故，造成了信號電壓的準位位移，因此正負半週之信號大小不同，故其閃爍現象更為嚴重。

依現有之極性反轉的驅動方法可分為四種，分別敘述如下：

(a) 畫面反轉 (frame inversion)：

將整個畫面之每個像素之驅動電壓設定為具有相同之極性，如圖1(a)所示。而在下一個掃描週期時將整個畫面之每個像素之驅動電壓設定為相反之極性，如圖1(b)所示。

(b) 列反轉 (row inversion)：

將相鄰兩列之像素之驅動電壓設定為具有不同之極性，如圖2(a)所示。而在下一個掃描週期時將整個畫

五、發明說明(2)

面之每個像素之驅動電壓設定為相反之極性，如圖2(b)所示。

(c) 行反轉 (column inversion)：

將相鄰兩行之像素之驅動電壓設定為具有不同之極性，如圖3(a)所示。而在下一個掃描週期時將整個畫面之每個像素之驅動電壓設定為相反之極性，如圖3(b)所示。

(d) 點反轉 (dot inversion)：

將整個畫面之所有相鄰之像素之驅動電壓設定為具有不同之極性，如圖2(a)所示。而在下一個掃描週期時將整個畫面之每個像素之驅動電壓設定為相反之極性，如圖2(b)所示。

上述四種習知之極性反轉的驅動方法，在呈現特定測試圖型時產會生閃爍之現像，例如點反轉之驅動方法於呈現以次像素 (sub-pixel) 設計之測試圖型時會有閃爍點發生。而列反轉之驅動方法於呈現水平線之測試圖型時容易有閃爍的缺陷。換言之，這四種驅動方法都會因遇到某類測試圖型而暴露閃爍的問題，當然也易被視覺敏感的使用者在觀賞時檢視到同樣的問題。

另外，於中華民國專利公告號401,529之說明書中揭示一液晶顯示裝置之驅動方法及其驅動電路，其係在液晶顯示面板之上緣與下緣分別增加資料驅動元件 (data driver component)，而且僅能得到4個驅動電壓之極性設定的畫面 (請參見該份說明書之圖6(a)~7(b))。故此種結構將會

五、發明說明 (3)

增加非顯示區域之面積，並使得相關生產成本增加故不符合效益。

發明之簡要說明

本發明之第一目的係提供一種動態極性反轉之驅動方法，可避免液晶顯示器在顯示測試圖型時會產生閃爍之現象。

本發明之第二目的係提供一種滿足直流平衡 (DC balance) 之動態極性反轉的驅動方法，能將影像殘留 (image sticking) 之記憶消除，以避免前後畫面之影像重疊。

本發明之第三目的係提供一種極性反轉群，其係由不同極性設定之畫面排列組合而成，該極性反轉群以週期性輪動之方式改變各像素之驅動電壓之極性。在不需要提高外加電場頻率的條件下就可解決顯示器造成之閃爍現象。

本發明之第四目的係提供一種實施容易之動態極性反轉之驅動方法，僅需以原有之掃描驅動元件 (scan driver component) 來完成動態驅動，並不會增加額外的組裝體積與製造成本。

為了達到上述目的，本發明提供一種動態極性反轉之驅動方法。其係將整個畫面之水平掃描線分成複數個組別，並在每個像素需滿足直流平衡之充要條件下，使同一組之同一垂直行有 n 個像素之驅動電壓設為正極性，另外還有 n 個像素之驅動電壓設為負極性。依掃描線輪動方式產生 $2n$ 個極性設定之畫面。將該 $2n$ 個極性設定之畫面排列為一極

五、發明說明(4)

性反轉群，該極性反轉群可利用週期性輪動之方式改變各像素之驅動電壓之極性，可避免顯示器在呈現測試圖型時產生閃爍之品質缺陷。

圖式之簡單說明

本發明將依照後附圖式來說明，其中：

圖1(a)~1(b)係習知之畫面反轉驅動方法之極性改變的說明圖；

圖2(a)~2(b)係習知之列反轉驅動方法之極性改變的說明圖；

圖3(a)~3(b)係習知之行反轉驅動方法之極性改變的說明圖；

圖4(a)~4(b)係習知之點反轉驅動方法之極性改變的說明圖；

圖5(a)~5(e)係本發明之動態極性反轉之驅動方法之極性改變的說明圖；

圖6(a)~6(d)係本發明之第一較佳實施例之極性改變的說明圖；

圖7(a)~7(d)係本發明之第二較佳實施例之極性改變的說明圖；及

圖8(a)~8(f)係本發明之第三較佳實施例之極性改變的說明圖。

較佳實施例說明

圖5(a)~5(e)係本發明之動態極性反轉之驅動方法之極性改變的說明圖。首先要將整個畫面之水平掃瞄線分成複

五、發明說明 (5)

數個組別，而每一組都包含偶數條完整的水平掃瞄線，如圖 5(a) 中有 $2n$ 列之水平掃瞄線係屬於同一組。茲舉 15 吋 XGA 之液晶顯示器而言，其整個畫面有 768 條水平掃瞄線，且每條水平掃瞄線有 1024 個像素；若 n 等於 2 即代表整個畫面分為 192 組，該 192 組皆係由 4 條連續相接之水平掃瞄線所構成，且每一組之極性設定可安排為相同，以方便設計。 n 等於 2 之實施例稱之為雙線模式 (2 line mode)，若 n 等於 3 則稱之為三線模式 (3 line mode)，以下將以數個實施例加以詳細說明，並依此類推其他模式的名稱。

就任一組之同一行的像素而言，其中有 n 個像素其驅動電壓設為正極性，另有 n 個像素其驅動電壓則設為負極性。依掃瞄線輪動 (scan line rotate) 的方式將圖 5(a) 之第一列之極性設定的排序方式移至第 $2n$ 列，其他各列之極性設定的排序方式則依次往上 (或往下) 移動一列，如圖 5(b) 所示。依相同之原理，利用掃瞄線輪動之方式將其他畫面中第一列之極性設定移至第 $2n$ 列，而其他各列之極性設定的排序方式則依次往上移動一列，如此將可得到 $2n$ 個不相同的極性設定之圖案，如圖 5(c)、圖 5(d) 及圖 5(e) 所示。若將圖 5(e) 依照上述方式順序地上下輪動各列之極性設定，則將得到如同圖 5(a) 之極性設定之圖案，因此產生重複之圖案將不予考慮，而圖 5(e) 將是最後一個圖案。

由上述方法得到之 $2n$ 個極性設定之畫面，其前提是每個像素需滿足直流平衡之充要條件，也就是在代表每個像素之位置出現正極性之次數一定要等於負極性出現之次數。

五、發明說明(6)

因該條件之存在，所以本發明可避免發生影像殘留之問題。本發明可將該 $2n$ 個極性設定之畫面組合為一極性反轉群(inversion group)，其各畫面之排列順序可依照各圖案產生之先後次序，或者是任意對調後之隨機排列方式。該極性反轉群以週期性之方式改變各像素之驅動電壓的極性，在一個週期內該 $2n$ 個極性設定之圖案都出現一次，同樣地其他的週期也是如此的方式改變驅動電壓。

圖6(a)~6(d)係本發明之第一較佳實施例之極性改變的說明圖，其 n 等於2，故可稱之雙線模式。該第一較佳實施例係依照掃描線輪動之方式依次產生4種不同極性設定的圖案。以圖6(a)之第一行的像素而言，上面兩個像素之驅動電壓設為正極性，下面兩個像素之驅動電壓則設為負極性，且同一列相鄰之像素之極性則設定互為相反。將第一列之極性設定的排序方式移至第4列，其他各列之極性設定的排序方式則依次往上移動一列，因此可構成如圖6(b)之另一畫面之極性設定的圖案，依掃描線輪動之方式可得到圖6(c)及圖6(d)之圖案。檢視位於第一行第一列之像素，列出其極性在四個畫面中極性設定的圖案分別為正、正、負與負，如此滿足直流平衡之充要條件，其他每個像素也必須符合同樣的要求。該圖6(a)、圖6(b)、圖6(c)及圖6(d)之四個畫面構成一極性反轉群，要在一個週期內出現該極性反轉群之所有圖案。當然在滿足直流平衡之前提下，也可以改變極性反轉群之各圖案先後出現的順序，例如次序調整為圖6(a)、圖6(c)、圖6(b)及圖6(d)。

五、發明說明(7)

同樣的雙線模式，因同一列之像素之極性設定方式不同，而可產生不同之極性反轉群。如圖7(a)所示，其第一列為正、正、負、負……。依照掃瞄線輪動之方式依次產生其他3個圖案，即圖7(b)、圖7(c)與圖7(d)，而該四個圖案即構成一極性反轉群。當然在滿足直流平衡之前提下，也可以改變極性反轉群之各個圖案之先後出現的順序，例如次序調整為圖7(a)、圖7(c)、圖7(b)及圖7(d)。

圖8(a)~8(f)係本發明之第三較佳實施例之極性改變的說明圖。該第三較佳實施例之n值等於3，故稱為三線模式，並可依照掃瞄線輪動之方式依次產生六種圖案。以圖8(a)之第一行的像素而言，上面三個像素設為正極性，下面三個像素設為負極性，且同一列相鄰之像素極性則設定互為相反。將第一列之極性設定的排序方式移至第6列，其他各列之極性設定的排序方式則依次往上移動一列，因此可構成如圖8(b)之圖案。之後，可依掃瞄線輪動之方式得到圖8(c)~圖8(f)。檢視位於第一行第一列之像素，得到其極性在六個圖案內分別顯示為正、正、正、負、負與負，也就是滿足直流平衡之充要條件，而其他每個像素也必須符合同樣的要求。該六個圖案可構成一極性反轉群，依次為圖8(a)、圖8(b)、圖8(c)、圖8(d)、圖8(e)及圖8(f)。其可在一個週期內出現如前述次序之圖案，而在下一個週期也是同樣的方式改變各像素之驅動電壓。當然在滿足直流平衡之前提下，也可以改變極性反轉群內之各圖

五、發明說明(8)

案之先後出現的順序，例如次序調整為圖8(a)、圖8(c)、圖8(e)、圖8(b)、圖8(d)及圖8(f)。此外，在不同之週期可由極性反轉群內選擇不同之執行順序排列順序，此種極性改變方式在驅動電壓控制上可能較為複雜，但仍為本發明之精神所涵蓋。

此外，在滿足直流平衡之條件下，亦可僅選擇該極性反轉群內之部分圖案作為各像素之驅動電壓之極性，例如僅選擇圖8(a)、圖8(b)、圖8(d)及圖8(e)。而該極性反轉群內之圖案亦可預先儲存或以動態的方式產生。凡此種種，均為本發明之權利範圍所涵蓋。例如，將一畫面之水平掃描線分成複數個組，各該複數個組具有 $2n$ 列之水平掃描線，同一組內之同一垂直行共有 n 個像素之驅動電壓設為正極性，而有 n 個像素之驅動電壓設為負極性，因而形成一原始極性分佈。依據直流平衡的條件，將該原始極性分佈依掃描線輪動方式循環 x 列後所產生之另一極性分佈作為一圖案，其中 x 小於等於 $2n$ 。之後，選擇該圖案作為各像素之驅動電壓之極性。

反觀，習知技藝之中華民國專利公告號401,529案僅能由4個固定之極性圖案構成一輪動之極性反轉群，無法獲得本發明所揭示由4個(含4個)以上之極性圖案所構成不同之極性反轉群。且該習知案需要增加資料驅動元件才得以完成極性之變化，而本發明僅利用原有之掃描驅動元件就可達成目的，因此在製造成本及製程相容性上皆有優勢。

五、發明說明(9)

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

六、申請專利範圍

1. 一種動態極性反轉之驅動方法，包含下列步驟：

將一畫面之水平掃瞄線分成複數個組，各該複數個組具有 $2n$ 列之水平掃瞄線，同一組內之同一垂直行共有 n 個像素之驅動電壓設為正極性，共有 n 個像素之驅動電壓設為負極性，以形成一原始極性分佈，其中 n 為自然數；

求出一極性反轉群，該極性反轉群包含 $2n$ 個圖案，該圖案係用於記錄該原始極性分佈依掃描線輪動方式所產生之另一極性分佈；及

依據直流平衡的條件而選擇該極性反轉群內之圖案作為各像素之驅動電壓之極性。

2. 如申請專利範圍第1項之動態極性反轉之驅動方法，其中該極性反轉群之圖案之選擇係依據掃描線向上循環一系列之順序。
3. 如申請專利範圍第1項之動態極性反轉之驅動方法，其中該極性反轉群之圖案之選擇係依據掃描線向下循環一系列之順序。
4. 如申請專利範圍第1項之動態極性反轉之驅動方法，其中該極性反轉群之圖案之選擇係依隨機選取的方式。
5. 如申請專利範圍第1項之動態極性反轉之驅動方法，其係在一個週期內以不重複的方式選擇該極性反轉群內之所有圖案。
6. 一種動態極性反轉之驅動方法，包含下列步驟：

將一畫面之水平掃瞄線分成複數個組，各該複數個組

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

具有 $2n$ 列之水平掃描線，同一組內之同一垂直行共有 n 個像素之驅動電壓設為正極性，而有 n 個像素之驅動電壓設為負極性，因而形成一原始極性分佈，其中 n 為自然數；

依據直流平衡的條件，將該原始極性分佈依掃描線輪動方式循環 x 列後所產生之另一極性分佈作為一圖案，其中 x 為自然數且小於等於 $2n$ ；及

選擇該圖案作為各像素之驅動電壓之極性。

7. 如申請專利範圍第6項之動態極性反轉之驅動方法，其中該圖案之選擇係依據掃描線向上循環一列後所產生。
8. 如申請專利範圍第6項之動態極性反轉之驅動方法，其中該圖案之選擇係依據掃描線向下循環一列後所產生。
9. 如申請專利範圍第6項之動態極性反轉之驅動方法，其中該圖案之選擇係依據掃描線隨機向上循環 x 列後所產生。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | + | + | + | ... | ... |
| + | + | + | + | ... | ... |
| + | + | + | + | ... | ... |
| + | + | + | + | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 1(a)
(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | - | - | - | ... | ... |
| - | - | - | - | ... | ... |
| - | - | - | - | ... | ... |
| - | - | - | - | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 1(b)
(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | + | + | + | ... | ... |
| - | - | - | - | ... | ... |
| + | + | + | + | ... | ... |
| - | - | - | - | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 2(a)
(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | - | - | - | ... | ... |
| + | + | + | + | ... | ... |
| - | - | - | - | ... | ... |
| + | + | + | + | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 2(b)
(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 3(a)

(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 3(b)

(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 4(a)

(習知技藝)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |
| . | . | . | . | ... | ... |

圖 4(b)

(習知技藝)

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|-------|
| | 行 | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 1 | + | - | + | - | ... |
| 2 | + | - | + | - | ... |
| 3 | + | - | + | - | ... |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| n | + | - | + | - | ... |
| n+1 | - | + | - | + | ... |
| n+2 | - | + | - | + | ... |
| n+3 | - | + | - | + | ... |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 2n | - | + | - | + | ... |

列

圖 5(a)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 5(b)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 5(c)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 5(d)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| ⋅ | ⋅ | ⋅ | ⋅ | ... | ... |

圖 5(e)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-------|-----|
| | | 行 | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 列 | 1 | + | - | + | - | ... | ... |
| | 2 | + | - | + | - | ... | ... |
| | 3 | - | + | - | + | ... | ... |
| | 4 | - | + | - | + | ... | ... |

圖 6(a)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 6(b)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 6(c)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |

圖 6(d)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-------|-----|
| | | 行 | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 列 | 1 | + | + | - | - | ... | ... |
| | 2 | + | + | - | - | ... | ... |
| | 3 | - | - | + | + | ... | ... |
| | 4 | - | - | + | + | ... | ... |

圖 7(a)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | + | - | - | ... | ... |
| - | - | + | + | ... | ... |
| - | - | + | + | ... | ... |
| + | + | - | - | ... | ... |

圖 7(b)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | - | + | + | ... | ... |
| - | - | + | + | ... | ... |
| + | + | - | - | ... | ... |
| + | + | - | - | ... | ... |

圖 7(c)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | - | + | + | ... | ... |
| + | + | - | - | ... | ... |
| + | + | - | - | ... | ... |
| - | - | + | + | ... | ... |

圖 7(d)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|-------|-----|
| | | 行 | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 列 | 1 | + | - | + | - | ... | ... |
| | 2 | + | - | + | - | ... | ... |
| | 3 | + | - | + | - | ... | ... |
| | 4 | - | + | - | + | ... | ... |
| | 5 | - | + | - | + | ... | ... |
| | 6 | - | + | - | + | ... | ... |

圖 8(a)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 8(b)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 8(c)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |

圖 8(d)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |

圖 8(e)

| | | | | | |
|---|---|---|---|-----|-----|
| - | + | - | + | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| + | - | + | - | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |
| - | + | - | + | ... | ... |

圖 8(f)